

22886
Ser. No.
16/814,817



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 62 736 A 1**

21 Aktenzeichen: 199 62 736.3
22 Anmeldetag: 23. 12. 1999
43 Offenlegungstag: 26. 7. 2001

51 Int. Cl. 7:
H 01 Q 1/32
H 01 Q 1/24
H 01 Q 19/10
H 01 Q 15/14
H 01 Q 1/38
H 01 Q 23/00
B 60 R 11/02

DE 199 62 736 A 1

71 Anmelder:
Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, 72654
Neckartenzlingen, DE

74 Vertreter:
Stadler, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 70435 Stuttgart

72 Erfinder:
Kuhn, Martin, 70499 Stuttgart, DE; Wendt, Dirk,
72581 Dettingen, DE

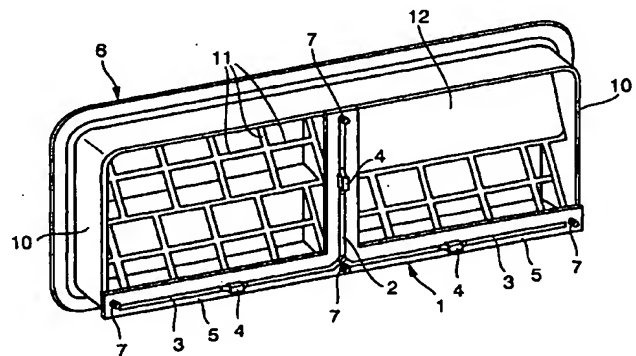
56 Entgegenhaltungen:
DE 198 30 811 A1
DE 44 43 596 A1
DE 44 03 643 A1
DE 41 16 232 A1
DE 89 13 811 U1
DE 71 27 020 U
EP 08 99 810 A2
EP 08 21 429 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fahrzeugantenne

57 Bei einer Fahrzeugantenne insbesondere für Mobilfunk, mit wenigstens integrierten Strahler und einer Anschlussleitung ist der wenigstens eine Strahler (1) im Bereich wenigstens einer von einem nicht leitendem Anbauteil (15) abgedeckten Karosserieöffnung (14) angeordnet. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung ist der Strahler (1) als Monopol (2) mit abgestimmten Gegengewichten (3) ausgebildet, in Form von Leiterbahnen auf einer einseitig kaschierten Leiterplatte (5) angeordnet und mit dieser an einer Lüfterklappe (6) des Fahrzeugs befestigt, die vom hinteren Stoßfänger (15) abgedeckt ist. Diese Fahrzeugantenne ist einfach und kostengünstig in Herstellung und Montage. Außerdem ist sie verdeckt und weitgehend beschädigungssicher angeordnet, in ihrer Wirksamkeit unabhängig vom Abstand des Stoßfängers von der Karosserie und vollständig rohbauseitig verkabelbar.



DE 199 62 736 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine vorzugsweise für Mobilfunk bestimmte Fahrzeugantenne nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Antennen sind in mehreren Ausführungen bekannt. Beispielsweise ist in der DE 41 16 232 A1 eine in einem nicht leitenden Fahrzeug-Stoßfänger integrierte Antenne beschrieben, die dadurch zwar nicht sichtbar, aber im Crash-Fall stark gefährdet ist. Dies trifft insbesondere für die Ausbildung mit zwei durch eine Leitung und ggf. einem Leitungskoppler miteinander verbundenen, in den Eckbereichen des Stoßfängers angeordneten Sonden zu, weil dabei schon durch Unterbrechung der Verbindungsleitung die Antenne nicht mehr funktionsfähig ist.

Außerdem steht der erforderliche Mindestabstand der Strahler von der als Reflektor dienenden metallischen Karosserie in modernen Fahrzeugen immer seltener zur Verfügung, weil die Stoßfänger aus Design- und Sicherheitsgründen nicht mehr ausgestellt, sondern dicht an der Karosserie angeordnet werden. Der gegenseitige Abstand ist dabei teilweise kleiner als 20 mm, wodurch sich in den für Mobilfunk vorgesehenen Frequenzbereichen eine zu starke kapazitive Kopplung ergibt, die praktisch einen Kurzschluss der Antenne bewirkt.

Bei einer aus der DE 198 30 811 A1 bekannten Fahrzeugantenne ist ein derartig geringer Abstand auch wegen des an der Innenseite des Stoßfängers angeordneten Radargehäuses nicht möglich.

Die bekannten Stoßfängerantennen sind damit bei solchen Fahrzeugen nicht einsetzbar, so dass ihr Anwendungsbereich stark eingeschränkt ist.

Überdies wird zur Einführung der Anschlussleitung in das Innere der Karosserie in dieser eine zusätzliche spritzwasserdichte Öffnung benötigt und dadurch der Herstellungs- und Montageaufwand erhöht.

Die weiterhin bekannten Scheibenantennen (siehe z. B. DE 44 43 596 A1), bei denen die Strahler in Fahrzeugscheiben integriert sind, weisen zwar die vorgenannten Nachteile nicht auf, sie sind jedoch in unerwünschter Weise sichtbar am Fahrzeug angeordnet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugantenne der eingangs genannten Art zu schaffen, die auf möglichst einfache und kostengünstige Weise eine geringe Gefährdung gegen Crash-Beschädigungen aufweist, in ihrer Wirksamkeit unabhängig von der Entfernung des Strahlers von der Karosserie ist und keine besondere Karosserieführung für eine Anschlussleitung benötigt.

Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, dass die Antenne und die Anschlussleitung kein Bestandteil des Anbauteils sind, ist die Gefahr einer Beschädigung, zumindest bei leichteren Zusammenstößen im Vergleich zu Stoßfängerantennen ganz wesentlich verringert. Dabei wirkt das Anbauteil ohne Mehraufwand als Sichtabdeckung, so dass kein offensichtlicher Hinweis auf das Vorhandensein einer Mobilfunkeinrichtung mit der damit verbundenen Diebstahlsgefahr gegeben ist.

Die Anordnung des Strahlers in einer Karosserieöffnung, bei der die leitende Karosserie also nicht als Reflektor dient, macht die Antenne darüber hinaus völlig unabhängig vom Abstand des Anbauteils vom Strahler. Die Antenne ist somit auch für den Einsatz in modernen Fahrzeugen geeignet, bei denen dieser Abstand immer mehr verringert ist.

Nicht zuletzt ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung der Fahrzeugantenne keine zusätzliche und speziell abzu-dichtende Karosserieöffnung zur Durchführung des Antennenanschlusskabels erforderlich, vielmehr ist in kostenspa-

render Weise eine rohbauseitige Verkabelung ermöglicht.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungen bzw. Ausbildungen der Fahrzeugantenne nach Anspruch 1 angegeben.

5 Besonders vorteilhaft ist es, als Anbauteil ein bereits für andere Zwecke vorhandenes Element mitzubenutzen und damit zusätzliche Bauteile einzusparen. Die in den Ansprüchen 2 und 3 angeführten Alternativen weisen darüber hinaus den Vorteil auf, dass sich Stoßfänger wie auch Ramm-schutzleisten über größere Bereiche erstrecken, innerhalb derer die Karosserieöffnung angeordnet werden kann.

10 In Anspruch 4 ist eine vorteilhafte Ausführung der Antenne beschrieben. Durch das Gegengewicht kann auf eine Verbindung zu einem zusätzlichen Bezugspotenzial wie etwa demjenigen einer metallischen Karosserie verzichtet werden, wodurch der Aufwand in Herstellung und Montage weiter verringert ist. Außerdem bewirkt die Ausbildung als abgestimmtes Gegengewicht und die erfindungsgemäße Be-messung der Karosserieöffnung eine Sperre für Mantelwel-len auf der Speiseleitung.

20 Bei Einbaustellen mit geringer Höhe, insbesondere auch hinter relativ schmalen Rammenschutzleisten, ist eine Ausführung der erfindungsgemäßen Fahrzeugantenne gemäß Anspruch 5 als Schlitzantenne geeignet, weil dabei die Länge der Karosserieöffnung zwar größer als $\lambda/2$ sein muss, aber ihre Höhe (Schlitzbreite) gering ist.

Besonders effektiv ist eine Ausgestaltung der Fahrzeugantenne nach Anspruch 6, unabhängig davon, ob sie als Monopol- oder als Schlitzantenne ausgebildet ist. Denn der Reflektor bewirkt eine Abstrahlung nur nach außen, also in Sollrichtung, und dies mit vergrößerter Leistung. Der Ab-stand des Reflektors vom Strahler kann dabei exakt den hochfrequenztechnisch optimalen Wert aufweisen und ist nicht, wie bei der Stoßfängerantenne, als die Strahlungsei-genschaften verschlechternder Kompromiss zu verkürzen.

30 Sofern ein Luftdurchtritt bzw. Druckausgleich wie bei der Ausführung nach Anspruch 17 erforderlich ist, stellt eine Ausbildung des Reflektors gemäß Anspruch 7 die optimale Lösung dar, die beiden Anforderungen gerecht wird und darüber hinaus auch noch material- und gewichtsparend auf-gebaut ist.

Mit einer Antennenanordnung nach Anspruch 8 ist in vor-teilhafter Weise das Diagramm den Anforderungen des Ein-zelfalls in bestimmten Grenzen anpassbar.

45 Beispielsweise kann die Richtwirkung in bestimmten Winkelbereichen verstärkt werden. Es ist aber auch mög-lich, durch eine Anordnung der beiden Sonden gemäß Anspruch 9 wenigstens näherungsweise ein Rundstrahl-dia-gramm zu erzeugen, was für den Empfang bzw. das Senden gerade in Fahrzeugen wegen der ständig wechselnden Fahr-richtungen in aller Regel erwünscht ist.

50 Durch eine Ausgestaltung nach Anspruch 10 ist mit mini-malem Aufwand eine Dual-Band-Antenne geschaffen, die beispielsweise für das D- und E-Netz ausgelegt sein kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, den Frequenzbereich der Fahrzeugantenne durch Einschalten weiterer Sperr-glieder noch zu vergrößern. Diese Sperrglieder sind einfach und zweckmäßig als LC-Glieder aufgebaut (Anspruch 11). Sie können jedoch auch als Leitungsschwingkreise ausgebildet sein.

60 Ein in Herstellung und Montage besonders einfacher und kostengünstiger Aufbau der Fahrzeugantenne ist in An-spruch 12 angegeben. Die Strahler- und Gegengewicht-Teile können dabei sehr exakt ausgeführt werden. Außerdem gibt die Platine dem Strahler trotz der dünnen Leiter Stabilität und ist darüber hinaus wesentlich günstiger befestigbar als reine Antennendrähte.

Überdies sind die LC-Sperrglieder einfach und sowohl

den mechanischen als auch den elektrischen Anforderungen entsprechend in die Leiterbahnen einfügbar, in vorteilhafter Weise etwa gemäß Anspruch 13 in SMD-Technik.

Schließlich wirkt das Dielektrikum der Platine auch elektrisch verkürzend, so dass Strahler und Gegengewichte kleiner ausführbar sind.

In den meisten Anwendungsfällen werden die Karosserieöffnungen nicht dicht verschlossen oder durch Anbauteile abgedeckt sein. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Fahrzeugantenne nach Anspruch 14 ist daher vorgesehen, die gesamte Leiterplatte mit Isoliermaterial spritzwasserdicht zu umhüllen. Dazu ist es besonders einfach und zweckmäßig, dieses Bauteil zu umspritzen bzw. zu vergießen. Bei dieser Ausführung ist es überdies möglich, praktisch jede Außenkontur zu schaffen und damit das Bauteil der Form der Montagefläche optimal anzupassen.

Die Vergussmasse erlaubt es darüber hinaus, dem ummantelten Bauteil eine definierte Elastizität zu geben bzw. seine Elastizität beizubehalten, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn derartige Bauteile an stark vibrierenden oder schwingenden Elementen wie z. B. Fahrzeugteilen befestigt werden.

Dabei ist die Verwendung von thermoplastischem Heißschmelzkleber als Vergussmaterial nach Anspruch 15 von besonderem Vorteil, weil es aufgrund seiner kurzen Erstarrungszeit und der Möglichkeit den Spritzgussvorgang im Niederdruckbereich durchzuführen, eine zeitsparende und kostengünstige Herstellung erlaubt.

Darüber hinaus ist aufgrund der Verklebung durch den Heißschmelzkleber eine absolute Dichtigkeit und zugleich eine hohe Zugentlastung von aus der Ummantelung herausgeführten Teilen wie beispielsweise Kabelmänteln erreicht. Der thermoplastische Heißschmelzkleber geht bei Kabelmänteln aus thermoplastischem Kunststoff, z. B. PVC oder PE, mit diesen zumindest an der Oberfläche eine chemische Verbindung ein, die absolut dicht ist und eine hohe Zugentlastung gewährleistet.

Vorteilhafterweise ist die Leiterplatte an einem für andere Zwecke bereits vorhandenen nichtleitenden Trägerteil befestigt (Anspruch 16). Dadurch ist nicht nur eine stabile Anordnung gewährleistet, sondern dieses Strahlerbauteil jederzeit am Fahrzeug nachrüstbar. Es kann selbstverständlich auch als Erstausrüstung an bzw. in einem Kunststoff-Trägerteil integriert sein.

Einen besonders geeigneten Montageort für die erfindungsgemäße Antenne stellen die in den meisten PKW zum Druckausgleich beim schnellen Schließen der Fahrzeugtüren an beiden Seiten des Kofferraums angeordneten Lüftungsöffnungen dar, die von Kunststoffstoßfängern abgedeckt und hinter diesen nicht ohne weiteres sichtbar sind (Anspruch 17).

In diesen Karosserieöffnungen sind in der Regel jalousieartige Lüftungsklappen angebracht, die mit nach außen beweglichen Lappen versehen sind, welche sich auf Druck vom Fahrzeuginneren nach außen öffnen und ansonsten an den Lüftungsklappen anliegen, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, das den Monopol und ggf. die Gegengewichte aufweisende Bauteile gemäß Anspruch 18 an den Lüftungsklappen zu befestigen, wobei selbstverständlich die Beweglichkeit der Lappen nicht behindert werden darf.

Eine besonders einfache und ausreichend stabile Befestigung ist in Anspruch 19 aufgeführt. Die Haltezapfen sind dabei kostengünstig gemäß den Ansprüchen 20 und 21 einstückig mit den Lüftungsklappen, etwa im Spritzgussverfahren hergestellt. Das den Strahler aufweisende Antennenteil ist dann zur Montage lediglich auf die zugehörige Lüftungs-

klappe aufzurasten.

Wenn im Einzelfall die Höhe der Abdeckung nicht groß genug ist, um den als Monopol ausgebildeten Strahler zu überdecken, so kann dessen Höhe in an sich bekannter Weise nach Anspruch 22 durch eine Dachkapazität verkürzt und den Gegebenheiten angepasst werden.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines als an Lüftungsklappen angeordnete Mobilfunkantenne ausgebildeten Ausführungsbeispiels in den Figuren erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Strahlerteils der Fahrzeugantenne,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Lüftungsklappe mit daran angebrachtem Strahlerteil,

Fig. 3 eine Ansicht eines Haltezapfens und

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Fahrzeug-Heckabschnitts mit der in einem aufgebrochenen Teil des Stoßfängers sichtbaren Lüftungsklappenantenne.

Die Fahrzeugantenne besteht aus zwei getrennten Strahlerteilen 1 mit jeweils einem zum Fahrzeuginneren hin angeordneten nicht dargestellten gitterförmigen Reflektor. Jedes Strahlerteil 1 besteht aus einem Monopol 2 und zwei an seinem Fußpunkt A angeschlossenen, davon gegenseitig orthogonal abragenden angepassten Gegengewichten 3 sowie je einem in den Monopol 2 und die Gegengewichte 3 eingeschalteten LC-Sperrglied 4.

Monopol 2 und Gegengewichte 3 sind als gedruckte Leiterbahnen auf einer einseitig kaschierten T-förmigen Leiterplatte 5 angeordnet, in die die als SMD-Bauteile ausgebildeten LC-Sperrglieder in Reihe eingeschaltet sind.

Die Gesamtlänge des Monopols 2 und der Gegengewichte 3 ist jeweils auf den D-Netz-Frequenzbereich abgestimmt. Die LC-Sperrglieder 4 sind für den E-Netz-Frequenzbereich ausgelegt und so angeordnet, dass ihr Abstand vom Fußpunkt A des Monopols 2 etwa einem 1/4 der mittleren Betriebswellenlänge in diesem Frequenzbereich entspricht. Damit ist eine breitbandige Dual-Band-Antenne realisiert, die sowohl im D- als auch im E-Netz-Frequenzbereich arbeitet.

Jedes Strahlerteil 1 ist an der nach außen weisenden Seite einer im Kunststoff Spritzgussverfahren hergestellten Lüftungsklappe 6 befestigt. Dazu weist diese einstückige Haltezapfen 7 mit Rastnasen 8 auf, die bei montiertem Strahlerteil 1 Bohrungen 9 der Leiterplatte 5 durchdringen und rastend hintergreifen.

Die Lüfterklappen 6 weisen jeweils einen Rahmen 10 sowie vier schräge Gitterflächen 11 auf, denen je ein mit der oberen Längskante am Rahmen 10 befestigter, um diese Kante beweglicher Lappen 12 zugeordnet ist, von denen in der Fig. 2 nur einer dargestellt ist.

Die Lüfterklappen 6 sind zu beiden Seiten des Kofferraums des Fahrzeugs 13 in Karosserieöffnungen 14 befestigt, die von den seitlichen Ausläufern des hinteren Stoßfängers 15 verdeckt angeordnet sind. Bei Überdruck im Fahrzeuginneren, der beispielsweise beim schnellen Schließen einer Fahrzeugtür entsteht, wird dieser durch aus den Lüfterklappen nach außen entweichende Luft abgebaut. Dabei werden die Lappen 12 zunächst durch den Überdruck nach außen geschwenkt; nach dem Druckausgleich liegen sie dann wieder dicht an den Gitterflächen 11 an und schützen den Kofferraum so vor dem Eindringen von Spritzwasser.

Die beiden Strahlerteile 1 (Sonden) sind (in der aus der DE 41 16 232 A1 bekannten Weise) über Zuführungsleitungen und einen Leitungskoppler zusammengeschaltet und über ein Anschlusskabel einem Sendempfeänger für die Mobilfunkbereiche des D- und E-Netzes zugeführt.

Patentansprüche

1. Fahrzeugantenne, insbesondere für Mobilfunk, mit wenigstens einem integrierten Strahler und einer Anschlussleitung, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Strahler (1) im Bereich wenigstens einer von einem nicht leitenden Anbauteil (15) abgedeckten Karosserieöffnung (14) angeordnet ist. 5
2. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Anbauteil ein Kunststoff-Stoßfänger (15) ist. 10
3. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Anbauteil eine Rammschutzleiste ist.
4. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Strahler (1) als Monopol (2) mit abgestimmtem Gegengewicht (3) und die Karosserieöffnung (14) im Wesentlichen rechteckförmig ausgebildet ist, wobei deren Abmessung in Strahlerrichtung $> 1/6$ der mittleren Betriebswellenlänge (λ) und orthogonal dazu $> \lambda/3$ beträgt. 15
5. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Strahler und Karosserieöffnung als Schlitzantenne ausgebildet sind. 20
6. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein in Bezug auf den Strahler (1) zum Fahrzeuginneren hin angeordneter Reflektor vorgesehen ist. 25
7. Fahrzeugantenne nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor gitterartig aufgebaut ist. 30
8. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei zusammengeschaltete Strahler (1) vorgesehen sind. 35
9. Fahrzeugantenne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahler (1) an den beiden Längsseiten der Fahrzeug-Karosserie (13) angeordnet sind.
10. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Monopols (2) und ggf. der Gegengewichte (3) für einen unteren Frequenzbereich bemessen ist und dass jeweils ein Sperrglied (4) für einen oberen Frequenzbereich derart in den Monopol (2) und ggf. die Gegengewichte (3) eingefügt ist, dass ihre Länge zwischen Sperrglied (4) und Antennen-Anschlusspunkt (A) auf den oberen Frequenzbereich abgestimmt ist. 40
11. Fahrzeugantenne nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrglieder (4) LC-Glieder sind. 45
12. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Monopol (2) und gegebenenfalls die Gegengewichte (3) als gedruckte Leiterbahnen auf einer Leiterplatine (5) angeordnet sind. 50
13. Fahrzeugantenne nach Anspruch 12 mit Sperrgliedern, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrglieder (4) als SMD-Bauteile ausgebildet und in die Leiterbahnen eingefügt sind. 55
14. Fahrzeugantenne nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatine (5) gegebenenfalls mit darauf angeordneten Sperrgliedern (4) mit Isoliermaterial umgeben, insbesondere vergossen ist. 60
15. Fahrzeugantenne nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Vergussmaterial ein Heißschmelzkleber ist. 65

16. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatine (5) an einem Trägerteil (6) aus Isoliermaterial befestigt ist.
17. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Strahler (1) in Lüftungsöffnungen (14) der Fahrzeugkarosserie (13) angeordnet ist.
18. Fahrzeugantenne nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie an den Lüftungsklappen (6) des Fahrzeugs befestigt sind.
19. Fahrzeugantenne nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung des Strahlers (1) an der Lüftungsklappe (6) Haltezapfen (7) mit elastischen Rastnasen (8) vorgesehen sind, die bei montiertem Strahler (1) Ausnehmungen (9) desselben durchsetzen und rastend hintergreifen.
20. Fahrzeugantenne nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezapfen (7) einstückig mit dem Trägerteil, vorzugsweise den Lüftungsklappen (6), ausgebildet sind.
21. Fahrzeugantenne nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass Trägerteil (6) und Haltezapfen (7) ein Spritzgussteil sind.
22. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und 6 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler (1) eine Dachkapazität aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

